**Заключение диссертационного совета МГУ.03.05**

по диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук

**Решение диссертационного совета от «20» октября 2020 г. №51**

О присуждении **Бабушкиной Елене Анатольевне**, гражданке РФ,   
ученой степени доктора биологических наук.

Диссертация «Факторы динамики радиального прироста и структуры годичных колец древесных растений в семиаридных экосистемах Юга Сибири» по специальности 03.02.08 Экология (биологические науки) принята к защите диссертационным советом 18.02.2020 г., протокол №48.

Соискатель **Бабушкина Елена Анатольевна**, 1970 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Влияние климатических факторов и условий произрастания на изменчивость радиального прироста и структуры годичных колец» защитила в 2011 году в диссертационном совете Д 003.056.01 при Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.

Соискатель работает директором Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», внутреннее совместительство – доцент кафедры, ведущий научный сотрудник Научно-образовательной лаборатории «Дендроэкология и экологический мониторинг» Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Диссертация выполнена в Научно-образовательной лаборатории «Дендроэкология и экологический мониторинг» Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Научный консультант – доктор биологических наук, профессор, академик РАН **Евгений Александрович Ваганов,** научный руководитель Сибирского федерального университета.

Официальные оппоненты:

**Замолодчиков Дмитрий Геннадьевич**, доктор биологических наук, профессор, ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, главный научный сотрудник Лаборатории структурно-функциональной организации и устойчивости лесных экосистем;

**Агафонов Леонид Иванович**, доктор биологических наук, ФГБУН «Институт экологии растений и животных» УрО РАН, заведующий Лабораторией дендрохронологии;

**Соломина Ольга Николаевна**, доктор географических наук, член-корреспондент РАН, ФГБУН Институт географии РАН, директор, –

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 56 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 40 работ, из них 25 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности.

Перечень основных публикаций:

1. **Бабушкина, Е. А.** Влияние климатических факторов на клеточную структуру годичных колец хвойных, произрастающих в различных топоэкологических условиях лесостепной зоны Хакасии. / **Е. А. Бабушкина**, Е. А. Ваганов, П. П. Силкин // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2010. – Т. 3. – № 2. – С. 159-176.
2. **Бабушкина, Е. А.** Трансформация климатического отклика в радиальном приросте деревьев микроэкологическими условиями их произрастания / **Е. А. Бабушкина**, А. А. Кнорре, Е. А. Ваганов, М. В. Брюханова // География и природные ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 159-166. [**Babushkina, E. A.** Transformation of climatic response in radial increment of trees depending on topoecological conditions of their occurrence / **E. A. Babushkina**, A. A. Knorre, E. A. Vaganov, M. V. Bryukhanova // Geography and Natural Resources. – 2011. – No. 1. – P. 159-166.]
3. **Бабушкина, Е. А.** Климатический сигнал в радиальном приросте хвойных в лесостепи Юга Сибири и его зависимость от локальных условий местопроизрастания / **Е. А. Бабушкина**, Л. В. Белокопытова // Экология. – 2014. – № 5. – С. 323-331.[**Babushkina, E. A.** Climatic signal in radial Increment of conifers in forest steppe of Southern Siberia and its dependence on local growing conditions / **E. A. Babushkina**, L. V. Belokopytova // Russian Journal of Ecology. – 2014. – No. 5. – P. 323–331.]
4. **Бабушкина, Е. А.** Камбиальная зона – основная мишень влияния внешних факторов на формирование годичных колец хвойных / **Е. А. Бабушкина**, Л. В. Белокопытова // ИВУЗ Лесной журнал. – 2015. – № 6. – С. 35-45.
5. **Babushkina, E. A.** Competitive strength effect in the climate response of Scots pine radial growth in south-central Siberia forest-steppe / **E. A. Babushkina**, E. A. Vaganov, L. V. Belokopytova, V. V. Shishov, A. M. Grachev // Tree Ring Research. – 2015. – V. 71. – No. 2. – P. 106-117.
6. Shah, S. K. August to July precipitation from tree rings in the forest-steppe zone of Central Siberia (Russia) / S. K. Shah, R. Touchan, **E. A. Babushkina,** V. V. Shishov, D. M. Meko, O. V. Abramenko et al. //Tree-Ring Research. – 2015. – V. 71. – No. 1. – P. 37-44.
7. Попкова, М. И. Модифицированный алгоритм оценки радиальных размеров клеток в имитационной модели Ваганова-Шашкина / М. И. Попкова, И. И. Тычков, **Е. А. Бабушкина**, В. В. Шишов // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2015. – Т. 4. – № 8. – С. 495-513.
8. **Babushkina, E. A.** The effect of individual genetic heterozygosity on general homeostasis, heterosis and resilience in Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) using dendrochronology and microsatellite loci genotyping / **E. A. Babushkina**, E. A. Vaganov, A. M. Grachev, N. V. Oreshkova, L. V. Belokopytova, T. V. Kostyakova, K. V. Krutovsky // Dendrochronologia. – 2016. – No. 38. – P. 26–37.
9. Fonti, P. Tracheid anatomical responses to climate in a forest-steppe in Southern Siberia / P. Fonti, **E. A. Babushkina** // Dendrochronologia. – 2016. – No. 39. – P. 32-41.
10. Демина, А. В. Динамика радиального прироста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) как индикатор гидротермического режима лесостепи Западного Забайкалья / А. В. Демина, Л. В. Белокопытова, С. Г. Андреев, Т. В. Костякова, **Е. А. Бабушкина** // Сибирский экологический журнал. – 2017. – № 5. – С. 553-566. [Demina, A. V. Radial increment dynamics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) as an indicator of hydrothermal regime of the Western Transbaikalia forest-steppe / A. V. Demina, L. V. Belokopytova, S. G. Andreev, T. V. Kostyakova, **E. A. Babushkina**// Contemporary Problems of Ecology. – 2017. –Vol. 10. – No. 5. – P. 476–487.]
11. **Babushkina, E. A.** Variation of the hydrological regime of Bele-Shira closed basin in Southern Siberia and its reflection in the radial growth of *Larix sibirica* / **E. A. Babushkina**, L. V. Belokopytova, A. M. Grachev, D. M. Meko, E. A. Vaganov // Regional Environmental Change. – 2017. – No. 17(6). – P. 1725-1737.
12. Белокопытова, Л. В. Климатический отклик радиального прироста хвойных лесостепи юга Сибири: сравнение трех подходов / Л. В. Белокопытова, **Е. А. Бабушкина,** Д. Ф. Жирнова, И. П. Панюшкина, Е. А. Ваганов // Сибирский экологический журнал. –2018. – № 4.–С. 411-424. [Belokopytova, L.V. Climatic response of conifer radial growth in forest-steppes of South Siberia: comparison of three approaches / L. V. Belokopytova, **E. A. Babushkina**, D. F. Zhirnova, I. P. Panyushkina, E. A. Vaganov // Contemporary Problems of Ecology. – 2018. – Vol. 11. – No. 4. – P. 366-376.]
13. **Бабушкина, Е. А.** Характеристики ранней и поздней древесины *Pinus sylvestris* в семиаридных природных зонах Южной Сибири / **Е. А. Бабушкина**, Л. В. Белокопытова, Т. В. Костякова, В. И. Кокова // Экология. – 2018. – № 3. – С. 174-183. [**Babushkina, E. A.** Earlywood and latewood features of *Pinus sylvestris* in semiarid natural zones of South Siberia / E. A. Babushkina, L. V. Belokopytova, T. V. Kostyakova, V. I. Kokova // Russian Journal of Ecology. – 2018. –Vol. 49. – No. 3. – P. 209-217.]
14. **Babushkina, E.** Divergent growth trends and climatic response of *Picea obovata* along elevational gradient in Western Sayan mountains, Siberia / **E. Babushkina**, L. Belokopytova, D. Zhirnova, A. Barabantsova, E. Vaganov // Journal of Mountain Science. – 2018. – No. 15(11). – P. 2378-2397.
15. **Babushkina, E. A.** Past crops yield dynamics reconstruction from tree-ring chronologies in the forest-steppe zone based on low- and high-frequency components / **E. A. Babushkina**, L. V. Belokopytova, S. K. Shah, D. F. Zhirnova // International Journal of Biometeorology. – 2018. – No. 62(5). – P. 861-871.
16. Arzac, A. Evidences of wider latewood in *Pinus sylvestris* from a forest-steppe of Southern Siberia / A. Arzac, **E. A. Babushkina**, P. Fonti, V. Slobodchikova, I. V. Sviderskaya, E. A. Vaganov // Dendrochronologia. – 2018. – No. 49. – P. 1-8.
17. **Babushkina, E. A.** Climatically driven yield variability of major crops in Khakassia (South Siberia) / **E. A. Babushkina**, L. V. Belokopytova, D. F. Zhirnova, S. K. Shah, T. V. Kostyakova // International Journal of Biometeorology. – 2018. – No. 62(6). – P.939–948.
18. Kostyakova, T. V. Precipitation reconstruction for the Khakassia region, Siberia, from tree rings / T. V. Kostyakova, R. Touchan, **E. A. Babushkina**, L. V. Belokopytova // Holocene. – 2018. – No. 28(3). – P. 377-385.
19. Belokopytova, L. Dynamics of moisture regime and its reconstruction from a tree-ring width chronology of *Pinus sylvestris* in the downstream basin of the Selenga River, Russia / L. Belokopytova, D. Zhirnova, T. Kostyakova, **E.** **Babushkina** // Journal of Arid Land. – 2018. – No. 10(6). – P. 877-891.
20. Arzac, A. Applying methods of hard tissues preparation for wood anatomy: Imaging polished samples embedded in polymethylmethacrylate / A. Arzac, J. M. López-Cepero, **E. A. Babushkina**, S. Gomez // Dendrochronologia. – 2018. –No. 51. – P.76-81.
21. Popkova, M. Modeled tracheidograms disclose drought influence on *Pinus sylvestris* tree-rings structure from Siberian forest-steppe / M. Popkova, E. A. Vaganov, V. V. Shishov, **E. A. Babushkina**, S. Rossi, M. V. Bryukhanova, P. Fonti // Frontiers in Plant Science. – 2018. – No. 9. – P. 1144.
22. Belokopytova, L. V. Pine and larch tracheids capture seasonal variations of climatic signal at moisture-limited sites / L. V. Belokopytova, **E. A. Babushkina**, D. F. Zhirnova, I. P. Panyushkina, E. A. Vaganov // Trees – Structure and Function. – 2019. – No. 33(1). – P. 227-242.
23. **Babushkina, E. A.** Siberian spruce tree ring anatomy: imprint of development processes and their high-temporal environmental regulation / **E. A. Babushkina**, L. V. Belokopytova, D. F. Zhirnova, E. A. Vaganov // Dendrochronologia. – 2019. – No. 53. – P. 114-124.
24. Tychkov, I. I. How can the parameterization of a process-based model help us understand real tree-ring growth? / I. I. Tychkov, I. V. Sviderskaya, **E. A. Babushkina**, M. I. Popkova, E. A. Vaganov, V. V. Shishov // Trees – Structure and Function. – 2019. – No. 33(2). – P. 345-357.
25. Zhirnova, D. F. Sunshine as culprit: It induces early spring physiological drought in dark coniferous (*Pinus sibirica* and *Abies sibirica*) alpine forest / D. F. Zhirnova, **E. A. Babushkina,** L. V. Belokopytova, D. O. Yurin, E. A. Vaganov // Forest Ecology and Management. – 2019. – No. 449. – 117458.

На диссертацию и автореферат поступило 8 дополнительных отзывов, все положительные. Замечания носят дискуссионный или редакционный характер.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их авторитетом и компетентностью, наличием значимых публикаций в области сфере исследования соискателя, в частности экологии древесных растений и дендрохронологии.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области экологии. В диссертационной работе показаны перспективы систематических исследований на базе сети станций дендроэкологического мониторинга для исследуемой территории по реконструкции экологических условий роста древесных растений и влияния климатических факторов на рост деревьев. Рассмотрены индивидуальные особенности динамики радиального прироста деревьев в зависимости от их генетических особенностей и скорости роста. Оценены особенности современных методов дендроклиматологии для выявления климатического отклика древесных растений и реконструкции климатических факторов. Предложены новые математические модели для реконструкции урожайности зерновых по древесно-кольцевым хронологиям, учитывающие низко- и высокочастотные их составляющие. Обоснованы новые возможности использования анатомической структуры (трахеидограмм) годичных колец для выявления и оценки влияния условий на рост и формирование годичных колец в короткие интервалы сезона роста. Эти результаты также обосновывают перспективы более детального анализа и реконструкции условий сезона роста деревьев по анатомической структуре годичных колец. Приведенные в работе материалы используются в учебном процессе по дисциплине «Экология», внедрены и используются на особо охраняемых природных территориях Республики Хакасия и юга Красноярского края. Представленная работа соответствует п.2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ им. М.В.Ломоносова.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Создание сети длительных древесно-кольцевых хронологий для исследуемой территории – необходимый этап в комплексном анализе прошлых изменений климата и обусловленных им изменений в экологических условиях роста древесных растений.

2. На климатический отклик деревьев оказывают влияние индивидуальные особенности (энергия роста, генетические факторы), микро-условия произрастания индивидуальных деревьев и макро-условия места произрастания с точки зрения ландшафта и высотных/широтных трансектов. Такая чувствительность и пластичность не только повышает выживаемость видов исследованных хвойных, но существенно расширяет возможности для детальной реконструкции условий роста в прошлом.

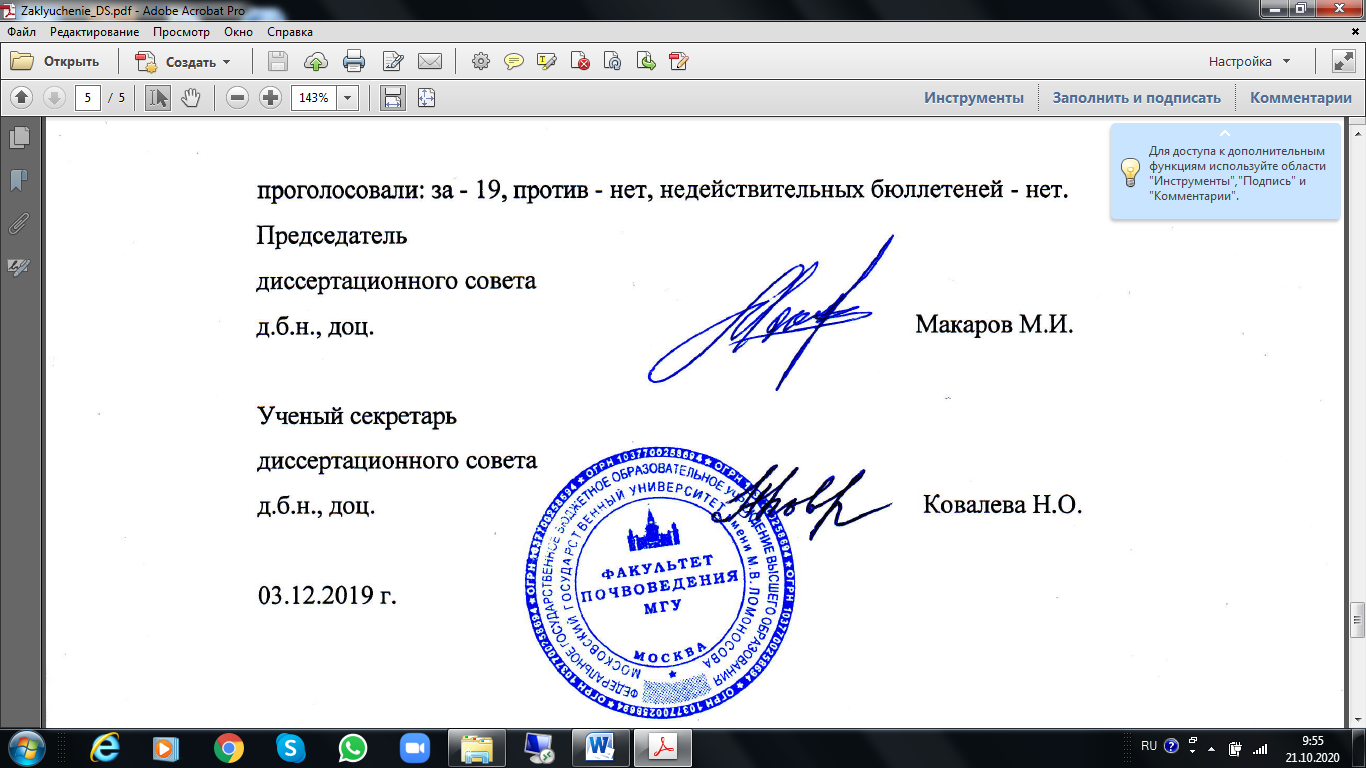
3. В условиях дефицита увлажнения пространственно-распределенная сеть длительных древесно-кольцевых хронологий четко регистрирует такие интегральные характеристики территории, как последовательность засушливых периодов в прошлом и динамику гидрологического режима.

4. Разработанная регрессионная модель, учитывающая низко- и высокочастотные изменения в динамике прироста древесных растений, адекватно реконструирует прошлые изменения урожайности зерновых культур в условиях дефицита увлажнения и может являться инструментом статистического прогнозирования.

5. Трахеидограммы годичных колец позволяют существенно повысить разрешающую способность дендроклиматического анализа, а временные ряды анатомических характеристик могут рассматриваться как новый инструмент для дендроклиматических и физиологических исследований роста древесных растений.

На заседании 20 октября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить **Бабушкиной Елене Анатольевне** ученую степень доктора биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 03.02.08 – «Экология» (по отраслям), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 13, против - 1, недействительных бюллетеней - 2.

Председатель

диссертационного совета, Макаров М.И.

д.б.н., доцент

Ученый секретарь

диссертационного совета Ковалева Н.О.

д.б.н., доцент

20.10.2020 г.